

CLIPPEDIMAGE= JP405055842A

PAT-NO: JP405055842A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05055842 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: March 5, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KONDO, MASANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SEIKO EPSON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03217058

APPL-DATE: August 28, 1991

INT-CL (IPC): H03F003/45;H03F003/343

US-CL-CURRENT: 330/252

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the generality of a semiconductor device including an operational amplifier by allowing a user to set up several characteristics for the operational amplifier built in the semiconductor device by means of a program.

CONSTITUTION: The operational amplifier is provided with plural constant current sources 109, 110, plural PMOS switches 111, 112 for turning on/off the constant current sources 109, 110 and plural constant current source selecting registers 113, 114 for applying signals to the switches 111, 112. When '1' and '0' are written in the registers 113, 114, the switches 111, 112 are turned on and off and the level of a current supplied to an output stage is changed. Thereby the reduction of the current to the output stage suppresses the power consumption of the operational amplifier, and when the current is increased, the response speed or driving capacity of the amplifier can be improved.

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a) 単一半導体基盤上に、

b) オペアンパと、

c) 前記オペアンパの出力段に接続される複数の定電流源を有し、

d) 前記複数の定電流源のうち、1つ以上の定電流源が選択的に前記オペアンパの出力段に接続される手段を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 a) プログラム命令を記憶するメモリ装置と、

b) 前記プログラム命令に基づき順次出力する制御手段を有し、

c) 前記制御手段に基づいて、前記複数の定電流源のうち、1つ以上の定電流源を選択的に前記オペアンパの出力段に接続される手段を有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、オペアンパを内蔵した半導体装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の半導体装置に於けるオペアンパはCMOSで構成された場合図3のような構成をしている。図3に於て301は差動段に電流を供給する差動増幅段定電流源であり、302は出力段に電流を供給する出力段定電流源、303はオペアンパ差動増幅段、304はオペアンパ出力段、305は非反転入力、306は反転入力、307はオペアンパの出力である。非反転入力305からの入力と反転入力306からの入力の差を増幅して307の出力端子から出力している。このオペアンパの消費電力と応答速度、駆動力は302の出力段定電流源により供給される電流の大きさによって変わる。この電流を小さくすることによりオペアンパの消費電力は低くなり、電流を大きくすることによりオペアンパの応答速度と駆動力が高くなる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の半導体装置に内蔵されるオペアンパに於て、その消費電力を抑えるためには、出力段への電流源として出力する電流が小さい定電流源を設置すれば良いが、このことによりオペアンパの応答速度や駆動力が低下してしまう、また反対にオペアンパの応答速度や駆動力を向上させるためには、出力段への電流源として出力する電流が大きい定電流源を設置すれば良いが、このことによりオペアンパの消費電力が大きくなってしまふ。従来において出力段の定電流源は固定であったため、オペアンパの消費電力、応答速度、駆動力といった特性について設定変更することが不可能であった。

【0004】特にアプリケーションとしてオペアンパを取り込んだ汎用の半導体装置の場合、その半導体装置の

使用される状況により、オペアンパが応答速度性や駆動能力に優れていることよりも低消費電力であることが要求される場合や、逆に低消費電力であることよりも応答速度性や駆動能力に優れていることが要求される場合がある。このとき、半導体装置に取り組んだオペアンパの特性が、その時々々の要求に合わない場合があり、そのために半導体装置の汎用性が低下してしまうことになっていた。

## 【0005】

- 10 【課題を解決するための手段】(1) a) 単一半導体基盤上に、b) オペアンパと、c) 前記オペアンパの出力段に接続される複数の定電流源を有し、d) 前記複数の定電流源のうち、1つ以上の定電流源が選択的に前記オペアンパの出力段に接続される手段を有することを特徴とする。

【0006】(2) a) プログラム命令を記憶するメモリ装置と、b) 前記プログラム命令に基づき順次出力する制御手段を有し、c) 前記制御手段に基づいて、前記複数の定電流源のうち、1つ以上の定電流源を選択的に前記オペアンパの出力段に接続される手段を有することを特徴とする。

## 【0007】

【作用】以上のように構成されたオペアンパを内蔵した半導体装置は、オペアンパの出力段に供給される電流の大きさをプログラムによって数段階に切り換えることが可能となり、低消費電力向けのオペアンパの設定や応答速度性、駆動能力を向上させた設定など、一つの半導体装置上でその半導体装置のアプリケーションにあわせたオペアンパの特性が設定できるようになる。

- 30 【0008】

【実施例】本発明によるオペアンパを内蔵した半導体装置の1実施例を図2に示す。

【0009】201は出力段の定電流源を複数個備えたオペアンパで、202はその複数個ある定電流源の中から1個以上任意の定電流源を選択するためのスイッチ、203は202のスイッチをON、OFFさせるための信号を保持する定電流選択レジスタである。204は入出力ポートで、205はCPU、206は定電流源を選択可能とするためのプログラムが記憶されたROMである。

- 40

【0010】定電流源を選択するためには入出力ポートへ決められた信号を与えられることにより、ROMに記憶されたプログラムに従って定電流選択レジスタに“0”または“1”が書き込まれ、定電流源が選択されることになる。

【0011】次に、オペアンパ部分について詳細に示したのが図1である。

【0012】101はオペアンパの差動段、102は差動段への電流を供給する差動段定電流源、103は非反転入力104、反転入力105の電圧差を増幅するオペ

- 50

アンプ差動増幅段、106は差動段からの出力を外部に出力するオペアンプ出力段、107、108は出力段へ電流を供給するための定電流源を選択するための定電流源選択信号、109、110は出力段へそれぞれが大きさの等しい、あるいは異なる電流を供給する出力段定電流源。111、112は出力段定電流源109、110への電流の供給を選択するためのPMOSスイッチ、113、114は定電流源109、110を選択するための信号を保持するための定電流源選択レジスタ、115はオペアンプの出力である。この回路図では、定電流源選択レジスタ113に"1"を書き込むことによりPMOS定電流源スイッチ111をONさせ、定電流源109により、出力段への電流が供給される。同様に定電流源選択レジスタ114に"1"を書き込めば、定電流源110により、出力段への電流が供給される。また定電流源選択レジスタ113、114両方に"1"を書き込めば定電流源109、110の両方から電流が供給されることになる。また定電流源選択レジスタ113、114両方に"0"を書き込めば出力段に電流が供給されない。出力段に設置した複数の定電流源がそれぞれ等しいものであれば、定電流源選択レジスタに書き込んだ"1"の数が多いほど出力段に供給される電流は大きいものとなり、"1"の数が少なければ出力段に供給される電流は小さいものとなる。

【0013】出力段に供給する電流を小さくした場合、そのオペアンプの応答速度や駆動力は小さくなるが、消費電力を抑えることができる、反対に出力段に供給する電流を大きくした場合、消費電力は大きくなるが応答速度や駆動力は向上させることができる。

【0014】以上のようなことから、オペアンプの出力段に供給される電流を数段階に切り換えることによって、オペアンプを内蔵する半導体装置の使用される状況に応じ、応答速度や駆動力、消費電力といったオペアンプの特性を設定することが可能となる。

【0015】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、オペアンプの出力段に供給される電流の大きさを数段階に切り換えることが可能となり、オペアンプの特性を低消費電力なものにしたり、応答速度性や駆動能力の優れたものにしたりすることができるようになる。これにより、一つの半導体装置上でその半導体装置のアプリケーション

ンにあわせたオペアンプの特性を設定できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるオペアンプの実施例を示す回路図である。

【図2】本発明によるオペアンプの実施例を示すブロック図である。

【図3】従来のオペアンプの実施例を示すための回路図である。

【符号の説明】

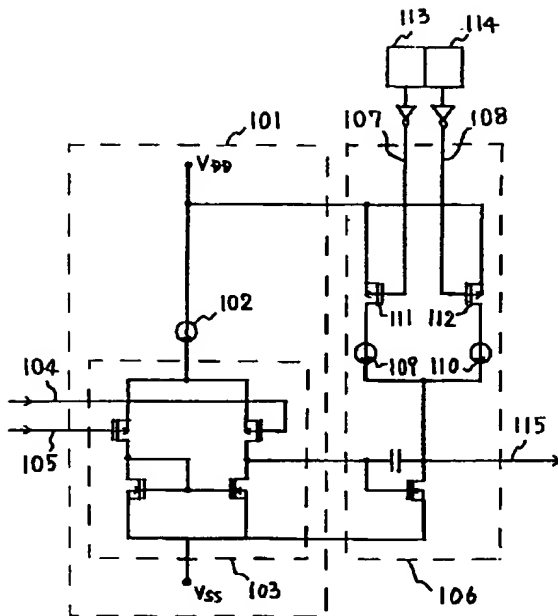
- 101・・・オペアンプ差動段
- 102・・・差動増幅段定電流源
- 103・・・オペアンプ差動増幅段
- 104・・・非反転入力
- 105・・・反転入力
- 106・・・オペアンプ出力段
- 107・・・定電流選択信号1
- 108・・・定電流選択信号2
- 109・・・出力段定電流源1
- 110・・・出力段定電流源2
- 111・・・PMOSトランジスタによる定電流源スイッチ1
- 112・・・PMOSトランジスタによる定電流源スイッチ2
- 113・・・定電流源選択レジスタ
- 114・・・定電流源選択レジスタ
- 115・・・オペアンプ出力
- 201・・・オペアンプ
- 202・・・定電流源スイッチ
- 203・・・定電流源選択レジスタ
- 204・・・入出力ポート
- 205・・・CPU
- 206・・・プログラムROM
- 301・・・差動増幅段定電流源
- 302・・・出力段定電流源
- 303・・・オペアンプ差動増幅段
- 304・・・オペアンプ出力段
- 305・・・非反転入力
- 306・・・反転入力
- 307・・・オペアンプ出力

KONDO

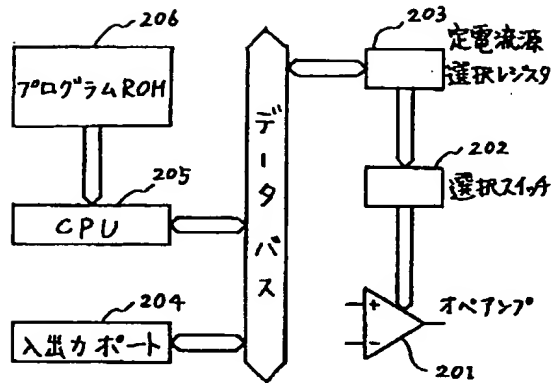
(4)

特開平5-55842

【図1】

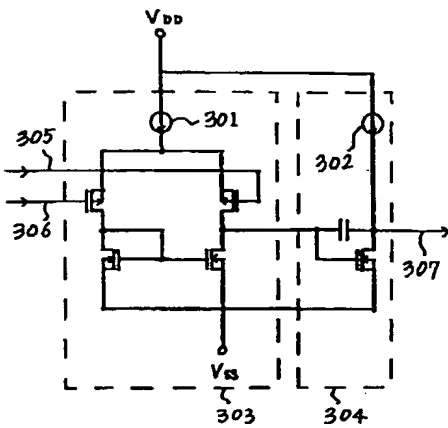


【図2】



KONDO

【図3】



**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the semiconductor device which contained the operational amplifier.

[0002]

[Description of the Prior Art] The operational amplifier in the conventional semiconductor device is carrying out composition like drawing 3, when it consists of CMOS. 301 is a differential-amplifier stage constant current source which supplies current to a differential stage in drawing 3, and, for the operational amplifier differential-amplifier stage and 304, as for a noninverting input and 306, an operational amplifier output stage and 305 are [ the output-stage constant current source by which 302 supplies current to an output stage, and 303 / a reversal input and 307 ] the outputs of an operational amplifier. The difference of the input from the input and the reversal input 306 from a noninverting input 305 is amplified, and it is outputting from the output terminal of 307. The power consumption of this operational amplifier, and a speed of response and driving force change with the size of the current supplied by the output-stage constant current source of 302. By making this current small, the power consumption of an operational amplifier becomes low and the speed of response and driving force of an operational amplifier become high by enlarging current.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the operational amplifier built in the conventional semiconductor device, in order to stop the power consumption Although what is necessary is just to install a constant current source with the small current outputted as a current source to an output stage The speed of response and driving force of an operational amplifier decline by this, and in order to raise the speed of response and driving force of an operational amplifier on the contrary Although what is necessary is just to install a constant current source with the large current outputted as a current source to an output stage, the consumed electric current of an operational amplifier will become large by this. Since the constant current source of an output stage was fixation in the former, it was impossible to have made a setting change about properties, such as power consumption of an operational amplifier, a speed of response, and driving force.

[0004] The thing for which it excels that it is a low power conversely in speed of response nature or drive capacity when to be a low power is demanded rather than the operational amplifier being excellent in speed of response nature or drive capacity with the situation that the semiconductor device is used in the case of the general-purpose semiconductor device which incorporated the operational amplifier especially as application may be required. The property of the operational amplifier which tackled the semiconductor device may not suit the occasional demand, and the versatility of a semiconductor device was to fall at this time for the reason.

[0005]

[Means for Solving the Problem] (1) It is characterized by having two or more constant current sources connected to the output stage of b operational amplifier and the c aforementioned operational amplifier on a single semiconductor base, and having a means by which one or more constant current sources are alternatively connected to the output stage of the aforementioned operational amplifier among the constant current sources of the d aforementioned plurality.

[0006] (2) It is characterized by having the memory apparatus which memorizes a program instruction, and the control means outputted one by one based on the b aforementioned program instruction, and having a means by which one or more constant current sources are alternatively connected to the output stage of the aforementioned operational amplifier among two or more aforementioned constant current sources, based on the c aforementioned control means.

[0007]

[Function] The semiconductor device which contained the operational amplifier constituted as mentioned above becomes possible [ switching the size of the current supplied to the output stage of an operational amplifier to several step story by the program ], and the property of the operational amplifier united with the application of the semiconductor device on one semiconductor devices, such as a setup of the operational amplifier for low powers and a setup which raised speed of response nature and drive capacity, can be set up now.

[0008]

[Example] One example of the semiconductor device which contained the operational amplifier by this invention is shown in drawing 2.

[0009] 201 is the operational amplifier equipped with two or more constant current sources of an output stage, and the switch for

202 choosing constant current sources arbitrary one or more pieces out of the constant current source which has more than one, and 203 are the constant-current selection registers holding the signal for making the switch of 202 switch on and turn off. 204 is input/output port and it is ROM the program for 205 making a constant current source to CPU, and 206 making it selectable was remembered to be.

[0010] the signal decided to input/output port in order to choose a constant current source -- giving -- \*\*\*\* -- according to program memorized by ROM, "0" or "1" will be written in a constant-current-source selection register by things, and a constant current source will be chosen

[0011] Next, drawing 1 showed the operational amplifier portion in detail.

[0012] It is the differential-stage constant current source to which 101 supplies the differential stage of an operational amplifier, and 102 supplies the current to a differential stage. The constant-current-source selection signal for choosing the constant current source for the operational amplifier differential-amplifier stage where 103 amplifies the voltage difference of a noninverting input 104 and the reversal input 105, the operational amplifier output stage by which 106 outputs the output from a differential stage outside, and 107 and 108 supplying current to an output stage, and 109 and 110 are an output-stage constant current source by which each of a size is equal or supplies different current to an output stage. The constant-current-source selection register for holding the signal for the PMOS switch for 111 and 112 choosing supply of the current to the output-stage constant current sources 109 and 110, and 113 and 114 choosing constant current sources 109 and 110 and 115 are the outputs of an operational amplifier. With this circuit diagram, by writing "1" in the constant-current-source selection register 113, the PMOS constant-current-source switch 111 is made to turn on, and the current to an output stage is supplied by the constant current source 109. If "1" is similarly written in the constant-current-source selection register 114, the current to an output stage will be supplied by the constant current source 110. Moreover, if "1" is written in the constant-current-source selection register 113 and 114 both, current will be supplied from both constant current sources 109 and 110. Moreover, if "0" is written in the constant-current-source selection register 113 and 114 both, current will not be supplied to an output stage. The current supplied to an output stage will become large, so that there is "many 1" written in the constant-current-source selection register, if two or more constant current sources installed in the output stage are equals, respectively, and if there is "few 1", the current supplied to an output stage will become small.

[0013] Although power consumption becomes large when the current which can stop power consumption and which is supplied to an output stage on the contrary is enlarged, although the speed of response and driving force of the operational amplifier became small when the current supplied to an output stage was made small, a speed of response and driving force can be raised.

[0014] Since it is above, according to the situation that the semiconductor device which contains an operational amplifier is used, it becomes possible to set up the property of operational amplifiers, such as a speed of response, driving force, and power consumption, by switching the current supplied to the output stage of an operational amplifier to several step floor.

[0015]

[Effect of the Invention] It becomes possible to switch the size of the current which is supplied to the output stage of an operational amplifier according to [ like ] this invention described above to several step story, and the property of an operational amplifier can be made a low power, or it can be made what was excellent in speed of response nature or drive capacity now.

Thereby, the property of the operational amplifier united with the application of the semiconductor device on one semiconductor device can be set up now.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**